

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[Object of the Invention]

[Field of Industrial Application]

The present invention relates to a discharge-lamp lighting apparatus utilizing two transformers.

[Related Art]

With regard to a conventional discharge-lamp lighting apparatus of this type, such structure as shown in Fig. 4 is known, for example.

In the structure shown in Fig. 4, the positive electrode of a DC power supply 11 is connected to a center tap 13aT of a primary winding 13a of a first transformer 13 via an inductor 12. Further, a capacitor 14 is connected to in parallel with the primary winding 13a. One end of the primary winding 13a is connected to the negative electrode of the DC power supply 11 via the collector and the emitter of a first transistor 15, and the other end of the primary winding 13a is also connected to the negative electrode of the DC power supply 11 via the collector and the emitter of a second transistor 16. The bases of these transistors 15 and 16 are connected to the inductor 12 and the center tap 13aT of the primary winding 13a via a resistor 17 and a resistor 18, respectively. Each of the bases is also connected to a control winding 13c.

Further, a primary winding 19a of a second transformer 19 is connected in parallel with the primary winding 13a of the first transformer 13, and a center tap 19aT of this primary winding 19a is connected to the positive electrode of the DC power supply 11 via the inductor 12, in the same way as the center tap 13aT of the primary winding 13a of the first transformer 13.

Further, a secondary winding 13b of the first transformer 13 and a secondary winding 19b of the second transformer 19 are connected in series, and they are connected to a discharge lamp 23 via capacitors 21 and 22.

Since two transformers 13 and 19 are used in this way, an output from each of the transformers 13 and 19 can be reduced. Thus, the size of each of the transformers 13 and 19 can be reduced, and therefore the overall size of the apparatus can be reduced.

[Problems to be solved by the Invention]

However, in the case of such structure in the above conventional example, since the primary winding 13 having the center tap 13aT and the control winding 13c are formed on the low-voltage side of the first transformer 13, and the primary winding 19a having the center tap 19aT is formed on the low-voltage side of the second transformer 19,

five terminals are formed for the first transformer 13 and four terminals are formed for the second transformer 19. Thus, such structure is very cumbersome and complicated.

The present invention has been made in view of the above problems, and it is an object of the present invention to provide a discharge-lamp lighting apparatus whose size is reduced by utilizing two transformers and whose structure is simplified.

[Constitution of the Invention]

[Means of Solving the Problems]

A discharge-lamp lighting apparatus according to claim 1 includes: a DC power supply; a first transformer composed of a primary winding having a center tap to which one end of the DC power supply is connected and a secondary winding; two switching elements each having a control terminal that are connected to the other end of the DC power supply and that are connected between both terminals of the primary winding of the first transformer; a second transformer having a primary winding, a secondary winding, and a control winding, the first winding being connected in parallel with the primary winding of the first transformer, both terminals of the control winding being connected to the control terminals of the switching elements, respectively, and the secondary winding being connected in series with the secondary winding of the first transformer; and a discharge lamp energized by outputs from the secondary winding of the first transformer and the secondary winding of the second transformer.

According to claim 2, the discharge-lamp lighting apparatus is composed of two transformers, one of which has the terminals of the primary windings and a low-voltage-side terminal of the secondary windings. While the primary windings are connected in parallel with each other, the secondary windings are connected in series with each other. The terminals of the primary windings of the transformers are arranged opposite to each other, and the low-voltage-side terminals of the secondary windings are commonly connected to ground.

[Effects]

Based on the discharge-lamp lighting apparatus according to claim 1, using DC from the DC power supply, rectified currents having an opposite direction are sequentially caused to flow through the primary winding of the first transformer by alternately switching the switching elements based on the control winding, whereby ACs are induced across the secondary windings of the first and second transformers. Next, the ACs induced across the secondary windings of the first and second transformers are superimposed, so as to supply a high voltage to the discharge lamp to be energized. Further, since two transformers are used, the size of the apparatus can be reduced. Furthermore, since the primary winding of the first transformer is provided with a

center tap, and the second transformer is provided with a control winding, the structure of the apparatus can be made simple.

Based on the discharge-lamp lighting apparatus according to claim 2, since two transformers are used, the size of the apparatus can be reduced. Further, since the terminals of the primary windings of the first and second transformers are arranged opposite to each other, and the low-voltage-side terminals of the secondary windings of the transformers are commonly connected to ground, the structure of the apparatus can be made simple.

[Embodiment]

An embodiment of the discharge-lamp lighting apparatus of the present invention will be hereafter described with reference to the drawings.

Portions corresponding to those in the conventional example shown in Fig. 4 are denoted by the same reference characters in the following description.

As shown in Fig. 1, the positive electrode of the DC power supply 11 is connected to the center tap 13aT of the primary winding 13a of the first transformer 13 via the inductor 12. The capacitor 14 is connected in parallel with this primary winding 13a, and one terminal of the primary winding 13a is connected to the negative electrode of the DC power supply 11 via the collector and the emitter of the first transistor 15 as a switching element. The other terminal of the primary winding 13a is connected to the negative electrode of the DC power supply 11 via the collector and the emitter of the second transistor 16 as a switching element. Further, the bases, as control terminals, of the first and second transistors 15 and 16 are connected to connection points between the inductor 12 and the center tap 13aT via the resistors 17 and 18. Further, the primary winding 19a of the second transformer 19 is connected in parallel with the primary winding 13a of the first transformer 13 and the capacitor 14, and the control winding 19c of the second transformer 19 is connected to the bases of the transistor 15 and 16.

The secondary winding 13b of the first transformer 13 and the secondary winding 19b of the second transformer 19 are connected in series with each other, and they are connected to a discharge lamp 23 of a cold-cathode type or the like used for a backlight in office automation equipment via the capacitors 21 and 22. The secondary winding 13b of the first transformer 13 and the secondary winding 19b of the second transformer 19 are commonly connected to ground, and they are connected to the negative electrode of the DC power supply 11.

Further, as shown in Figs. 2 and 3, the first transformer 13 and the second transformer 19 are electrically and mechanically connected to each other.

Both terminals 1a and 1b of the primary winding 13a of the first transformer 13 and

both terminals 2a and 2b of the primary winding 19a of the second transformer 19 are arranged opposite to each other, and similarly, a low-voltage-side terminal 1g of the secondary winding 13b of the first transformer 13 and a low-voltage-side terminal 2g of the secondary winding 19b of the second transformer 19 are arranged opposite to each other, whereby they are electrically and mechanically connected. Further, the back surface of each of the first transformer 13 and the second transformer 19 is made uneven for the purpose of releasing heat. The transformers are then arranged on a printed circuit board 25 at both ends of which an input terminal connector 26 and an output terminal connector 27 are arranged. Other electronic components are not shown in Fig. 3.

Next, the operation of the above embodiment will be described.

A direct current from the DC power supply 11 is smoothed via the inductor 12, and either of the transistor 15 or 16 is turned on, thereby starting the discharge-lamp lighting apparatus. Next, in accordance with a control output induced by the control winding 19c, the transistors 15 and 16 are alternately turned on. When the first transistor 15 is turned on, a current flows through a closed circuit composed of the DC power supply 11, the inductor 12, half of the primary winding 13a of the first transformer 13, and the first transistor 15, thereby inducing a voltage across the secondary winding 13b. The electric charges stored by the capacitor 14 then flow through the secondary winding 19a of the second transformer 19, and a voltage is therefore induced across the secondary winding 19b. Subsequently, the voltage across the secondary winding 13b of the first transformer 13 and the voltage across the secondary winding 19b of the second transformer 19 are superimposed and applied to the discharge lamp 23. Next, when the capacitor 14 is charged, the first transistor 15 is turned off, and the second transistor 16 is turned on instead. Next, a current flows through a closed circuit composed of the DC power supply 11, the inductor 12, half of the primary winding 13a of the first transformer 13, and the second transistor 16, whereby a voltage is induced across the secondary winding 13b. The electric charges opposite to the above electric charges stored by the capacitor 14 flow through the primary winding 19a of the second transformer 19, and a voltage having a direction opposite to the above is induced across the secondary winding 19b. Subsequently, the voltage across the secondary winding 13b of the first transformer 13 and the voltage across the secondary winding 19b of the second transformer 19 are superimposed and applied to the discharge lamp 23.

Thus, since a voltage applied to the discharge lamp 23 is obtained by superimposing two voltages induced across the secondary windings 13b and 19b of the first and second transformers 13 and 19, each of the voltages induced across the secondary

windings 13b and 19b does not need to be high. Thus, the size of each of the first and second transformers 13 and 19 can be reduced.

Note that the switching elements and the connection are not limited to the above embodiment; another push-pull type may be used.

Further, the DC power supply 11 may be a power supply obtained by smoothing and rectifying a commercial alternating current. Alternatively, the DC power supply may be a battery.

[Effects of the Invention]

Based on the discharge-lamp lighting apparatus according to claim 1, the primary winding of the first transformer and the primary winding of the second transformer are connected in parallel with each other, and the primary winding of the first transformer, the secondary winding of the second transformer are connected in series with each other. ACs induced across the secondary winding of the first transformer and the secondary winding of the second transformer are superimposed, whereby a voltage to be applied to a discharge lamp can be obtained. Thus, since the size of each of the transformers can be reduced, the size of the apparatus can be reduced. Further, since the primary winding of the first transformer is provided with a center tap, and the second transformer is provided with a control winding, the structure of the apparatus can be made simple.

Based on the discharge-lamp lighting apparatus according to claim 2, since the size of each of the transformers can be reduced due to the use of two transformers, the size of the apparatus can be reduced. Further, since the terminals of the primary windings of the first and second transformers are arranged opposite to each other, and the terminals of the secondary windings of the transformers are commonly connected to ground, the structure of the apparatus can be made simple.

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-36997

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月6日

H 05 B 41/24
H 02 M 7/538

U 7913-3K
8730-5H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 放電ランプ点灯装置

⑯ 特 願 平2-142548

⑰ 出 願 平2(1990)5月31日

⑱ 発 明 者 小 野 寺 義 伸 東京都港区三田1丁目4番28号 東芝ライテック株式会社
内

⑲ 発 明 者 木 村 光 俊 東京都港区三田1丁目4番28号 東芝ライテック株式会社
内

⑳ 発 明 者 中 野 勝 昭 東京都港区三田1丁目4番28号 東芝ライテック株式会社
内

㉑ 発 明 者 石 塚 明 朗 東京都港区三田1丁目4番28号 東芝ライテック株式会社
内

㉒ 出 願 人 東芝ライテック株式会 東京都港区三田1丁目4番28号
社

㉓ 代 理 人 弁理士 樺 沢 襄 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

放電ランプ点灯装置

2. 特許請求の範囲

(1) 直流電源と、

中間タップを有する一次巻線および二次巻線を備え、前記一次巻線の中間タップに直流電源の一端が接続された第1のトランスと、

前記直流電源の他端および前記第1のトランスの一次巻線の両端間に接続され制御端子を有する2つのスイッチング素子と、

一次巻線、二次巻線および制御巻線を有し、この一次巻線が前記第1のトランスの一次巻線に並列に接続され、この制御巻線の両端がそれぞれ前記スイッチング素子の制御端子に接続され、前記第1のトランスの二次巻線に二次巻線が直列に接続された第2のトランスと、

前記第1のトランスの二次巻線および前記第2のトランスの二次巻線の出力にて付勢される放電ランプと

を具備したことを特徴とする放電ランプ点灯装置。

(2) 一方に一次巻線の端子および二次巻線の低圧側の端子を有する2つのトランスを備え、前記一次巻線が並列接続され、前記二次巻線が直列接続された放電ランプ点灯装置において、

前記トランスは、一次巻線の端子を対向して配設するとともに、前記二次巻線の低圧側の端子を共通接地したことを特徴とする放電ランプ点灯装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は、2つのトランスを用いた放電ランプ点灯装置に関する。

(従来の技術)

従来のこの種の放電ランプ点灯装置としては、たとえば第4図に示す構成が知られている。

この第4図に示す構成は、直流電源11の正極が、インダクタ12を介して第1のトランス13の一

次巻線 13a の中間タップ 13aT に接続されている。
また、一次巻線 13a には、並列にコンデンサ 14 が接続され、一次巻線 13a の一端は、第 1 のトランジスタ 15 のコレクタ・エミッタを介して、直流電源 11 の負極に、一次巻線 13a の他端は、第 2 のトランジスタ 16 のコレクタ・エミッタを介して、同様に直流電源 11 の負極に接続されている。そして、これらトランジスタ 15、16 のベースは、それぞれ抵抗 17、18 を介して、インダクタ 12 と一次巻線 13a の中間タップ 13aT との間に接続されるとともに、制御巻線 13c にそれぞれ接続されている。

さらに、第 1 のトランス 13 の一次巻線 13a に対して並列に、第 2 のトランス 19 の一次巻線 19a が接続され、この一次巻線 19a の中間タップ 19aT は、第 1 のトランス 13 の一次巻線 13a の中間タップ 13aT と同様に、インダクタ 12 を介して直流電源 11 の正極に接続されている。

また、第 1 のトランス 13 の二次巻線 13b と第 2 のトランス 19 の二次巻線 19b とは直列に接続され、コンデンサ 21、22 を介して、放電ランプ 23 に

接続されている。

このように、トランス 13、19 を 2 つにすると、各トランス 13、19 の出力を小さくできるので、トランス 13、19 の小型を図れ、装置全体が小形化する。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上記従来例の構成の場合、第 1 のトランス 13 の低圧側は、中間タップ 13aT を有する一次巻線 13a と制御巻線 13c とが形成され、第 2 のトランス 19 の低圧側は、中間タップ 19aT を有する一次巻線 19a が形成され、それぞれ 5 つと、4 つとの端子が形成され、構成が非常に煩雑である問題を有している。

本発明は、上記問題点を鑑みなされたもので、2 つのトランスを用いて装置の小形化を図るとともに、構成を容易にした放電ランプ点灯装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

請求項 1 記載の放電ランプ点灯装置は、直流

- 3 -

- 4 -

電源と、中間タップを有する一次巻線および二次巻線を備え、前記一次巻線の中間タップに直流電源の一端が接続された第 1 のトランスと、前記直流電源の他端および前記第 1 のトランスの一次巻線の両端間に接続され制御端子を有する 2 つのスイッチング素子と、一次巻線、二次巻線および制御巻線を有し、この一次巻線が前記第 1 のトランスの一次巻線に並列に接続され、この制御巻線の両端がそれぞれ前記スイッチング素子の制御端子に接続され、前記第 1 のトランスの二次巻線に二次巻線が直列に接続された第 2 のトランスと、前記第 1 のトランスの二次巻線および前記第 2 のトランスの二次巻線の出力にて付勢される放電ランプとを具備したものである。

請求項 2 記載のものは、一方に一次巻線の端子および二次巻線の低圧側の端子を有する 2 つのトランスを備え、前記一次巻線が並列接続され、前記二次巻線が直列接続された放電ランプ点灯装置において、前記トランスは、一次巻線の端子を対向して配設するとともに、前記二次巻線の低圧

側の端子を共通接地したものである。

(作用)

請求項 1 記載のものは、直流電源からの直流を、制御巻線によりスイッチング素子を交互にスイッチングさせ、第 1 のトランスの一次巻線に順次逆方向の整流を流すことにより、第 1 のトランスの二次巻線に交流を誘起する。これとともに、第 2 のトランスの二次巻線に交流を誘起する。そして、第 1 のトランスの二次巻線と、第 2 のトランスの二次巻線とに誘起される交流を重畳し、高い電圧を放電ランプに供給し付勢する。また、2 つのトランスを用いたことにより、装置の小型化を図るとともに、第 1 のトランスの一次巻線に中間タップを設け、第 2 のトランスに制御巻線を設けたので、構成が容易となる。

請求項 2 記載のものは、2 つのトランスを用いたことにより、装置の小型化を図り、また、第 1 のトランスと第 2 のトランスの一次巻線の端子を対向させて配設するとともに、各トランスの二次巻線の低圧側の端子を共通接地して、構成を容

- 5 -

- 6 -

易にする。

(実施例)

以下、本発明の放電ランプ点灯装置の一実施例を図面を参照して説明する。

なお、従来例に示す第4図に対応する部分は、同一符号を付して説明する。

第1図に示すように、直流電源11の正極は、インダクタ12を介して、第1のトランス13の一次巻線13aの中間タップ13a7に接続されている。この一次巻線13aに対しては並列にコンデンサ14が接続され、一次巻線13aの一端は、スイッチング素子としての第1のトランジスタ15のコレクタ・エミッタを介して、直流電源11の負極に接続され、一次巻線13aの他端は、スイッチング素子としての第2のトランジスタ16のコレクタ・エミッタを介して、直流電源11の負極に接続されている。また、第1および第2のトランジスタ15、16の制御端子としてのベースは、抵抗17、18を介して、インダクタ12と中間タップ13a7との接続点に接続されている。さらに、第1のトランス13の一次巻線

13aおよびコンデンサ14に対して並列に、第2のトランス19の一次巻線19aが接続され、また、この第2のトランス19の制御巻線19cは、各トランジスタ15、16のベースに接続されている。

そして、第1のトランス13の二次巻線13bと、第2のトランス19の二次巻線19bとは直列接続され、コンデンサ21およびコンデンサ22を介して、たとえばOA機器のバックライト用の冷陰極等の放電ランプ23に接続されている。また、第1のトランス13の二次巻線13bと第2のトランス19の二次巻線19bとは、共通接地され、直流電源11の負極に接続されている。

また、第1のトランス13と第2のトランス19とは、第2図および第3図に示すように、電気的および機械的に接続されている。

第1のトランス13の一次巻線13aの両端1a、1bと、第2のトランス19の一次巻線19aの両端2a、2bとは、それぞれ対向して配設され、また、第1のトランス13の二次巻線13bの低圧側の端子1gと、第2のトランス19の二次巻線19bの低圧側の端子

- 7 -

- 8 -

2gとも同様に対向して配設され、電気的および機械的に接続配設されている。また、第1のトランス13および第2のトランス19の背面には、放熱用の段差が形成されている。そうして、プリント回路基板25に配設され、このプリント回路基板25には入力端子コネクタ26および出力端子コネクタ27が両端に配設されている。なお、第3図では他の電子部品は省略している。

次に、上記実施例の動作について説明する。

直流電源11からの直流は、インダクタ12で平滑され、いずれかのトランジスタ15、16がオンすることにより始動する。その後は、制御巻線19cに誘起される制御出力に従って、トランジスタ15、16が交互にオンされる。そして、第1のトランジスタ15がオンされたときは、直流電源11、インダクタ12、第1のトランス13の一次巻線13aの半分、第1のトランジスタ15および直流電源11の閉路で電流が流れて、二次巻線13bに電圧が誘起されるとともに、コンデンサ14に蓄えられた電荷が第2のトランス19の二次巻線19aに流れ、二次巻線

19bに電圧が誘起され、第1のトランス13の二次巻線13bと第2のトランス19の二次巻線19bとの電圧が重畳されて、放電ランプ23に印加される。次に、コンデンサ14が充電されて第1のトランジスタ15がオフされると、反対に、第2のトランジスタ16がオンされたときは、直流電源11、インダクタ12、第1のトランス13の一次巻線13aの半分、第2のトランジスタ16および直流電源11の閉路で電流が流れて、二次巻線13bに電圧が誘起されるとともに、コンデンサ14に蓄えられた上記とは逆の電荷が第2のトランス19の一次巻線19aに流れ、二次巻線19bに上記とは逆方向の電圧が誘起され、第1のトランス13の二次巻線13bと第2のトランス19の二次巻線19bとの電圧が重畳されて、放電ランプ23に印加される。

このようにして、2つの第1および第2のトランス13、19の二次巻線13b、19bに誘起される電圧を重ねることにより、放電ランプ23の電圧を得ているので、各二次巻線13b、19bに誘起される電圧は、低くてすみ、各第1および第2のト

- 9 -

- 10 -

ランス13, 19を小型に形成することができる。

なお、スイッチング素子および接続は上記実施例に示すものに限らず、他のプッシュプル形式のものでもよい。

また、直流電源11は、商用交流を平滑整流したものあるいはバッテリーでもよい。

〔発明の効果〕

請求項1記載の放電ランプ点灯装置によれば、第1のトランスの一次巻線および第2のトランスの一次巻線を並列接続するとともに、第1のトランスの一次巻線および第2のトランスの二次巻線を直列接続し、第1のトランスの二次巻線と第2のトランスの二次巻線とに誘起される交流を重ねし、放電ランプに印加される電圧を得ることにより、各トランスの大きさを小型化できるので、装置の小型化を図ることができるとともに、第1のトランスの一次巻線に中間タップを設け、第2のトランスに制御巻線を設けたので、構成を容易にすることができる。

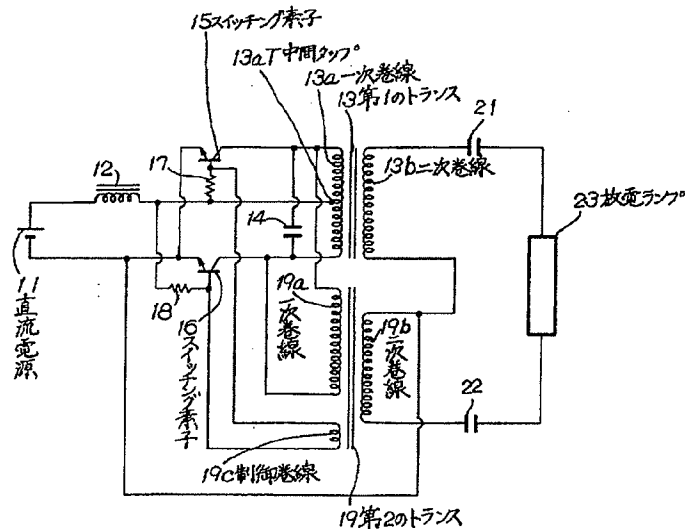
請求項2記載の放電ランプ点灯装置によれば、

2つのトランスを用いたことにより各トランスの小型化を図ることができるので、装置の小型化を図ることができるとともに、第1のトランスと第2のトランスの一次巻線の端子を対向させて配設するとともに、各トランスの二次巻線の端子を共通接地することにより、構成を容易にすることができる。

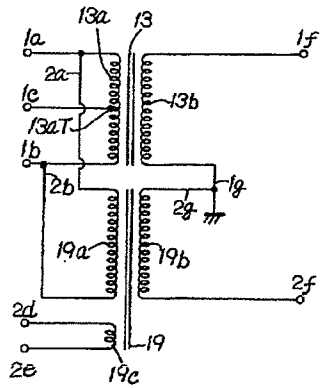
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の放電ランプ点灯装置を示す回路図、第2図は同上2つのトランスの電気的接続を示す回路図、第3図は同上トランスのプリント回路基板への機械的接続を示す回路図、第4図は従来例を示す回路図である。

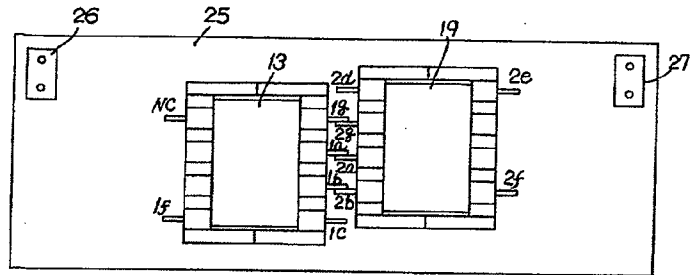
11・・・直流電源、13・・・第1のトランス、13a・・・一次巻線、13b・・・二次巻線、13aT・・・中間タップ、15, 16・・・スイッチング素子としてのトランジスタ、19・・・第2のトランス、19a・・・一次巻線、19b・・・二次巻線、19c・・・制御巻線、23・・・放電ランプ。



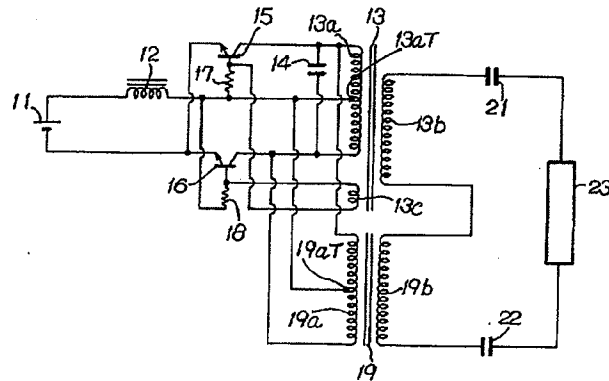
第1図



第 2 図



第 3 図



第 4 図